

**Шегал А.А.**

**ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В  
ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ "ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ЦЕНТРАЛЬНЫХ И ПЕРЕФЕРИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ЭВМ"**

*ashegal@mail.ru*

*ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ имени первого Президента России*

*Б.Н.Ельцина"*

*г. Екатеринбург*

*В докладе отмечаются особенности организации учебного процесса дисциплины «Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС», связанные с использованием новых информационных технологий.*

*In report special feature of teaching process of discipline "Design of central and peripheral devices of ECM", connected with using of innovative technologies, are described*

Современный уровень развития промышленности предъявляет повышенный спрос на специалистов в области проектирования и технологии разнообразных микропроцессорных устройств, компьютерных систем и сетей связи. Очень важно, чтобы наши выпускники могли использовать современные технологии сквозного системотехнического и схемотехнического проектирования РЭС и ЭВС, которые повышают производительность разработки с одновременным снижением ее стоимости. Этому способствуют имеющиеся на кафедре лицензионные программные средства, которые студенты используют при проектировании.

Дисциплина «Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС» является базовой для подготовки инженеров по специальности 210202 – Проектирование и технология ЭВС (направление 654300 – Проектирование и технология электронных средств). Студенты обучаются в течение двух семестров (на 3 и 4 курсе), общая трудоемкость дисциплины составляет 260 ч, из них – 80 ч. лекции, 80 ч. – лабораторный практикум. В конце второго семестра студенты выполняют курсовую работу по проектированию микропроцессорного устройства.

Материал дисциплины включает изучение нескольких разноплановых блоков:

Основ построения классических ЭВМ,

- микропроцессоров семейства x86, на базе которого проектируются повсеместно используемые персональные компьютеры IBM PC,
- подсистем памяти электронно-вычислительных средств,
- стандартных интерфейсов, используемых в ПК и ЭВС,
- особенностей организации типовых периферийных устройств ПК,
- 8-разрядных микроконтроллеров семейства MCS-51 и организации встроенных систем на их основе.

Микроконтроллеры семейства MCS-51 используется в качестве базовых для изучения по нескольким причинам:

- во-первых, максимальный объем мировых продаж 8-разрядных микроконтроллеров превосходит все остальные категории микроконтроллеров вместе взятые;
- во-вторых, производством микросхем с ядром 8051 по лицензии Intel занимаются более десятка известных мировых компаний, которые на современной технологии выпускают разнообразные варианты дешевых микросхем в диапазоне тактовых частот от 12 до 100 МГц ;
- в-третьих, на кафедре имеется лицензионное программное обеспечение для отладки микропроцессорных систем, построенных на основе MCS-51 (MultiSim фирмы National Instruments), а также свободно распространяемая интегрированная отладочная среда ProView фирмы Franklin Software Inc. для разработки программного обеспечения однокристальных микроконтроллеров семейства Intel 8051, которые обеспечивают организацию лабораторного практикума и курсового проектирования;
- в-четвертых, после освоения базового курса студенты, обучающиеся по программе подготовки инженеров, изучают 16-разрядные микроконтроллеры семейства MSP-430 Texas Instruments и 32-разрядные микроконтроллеры ARM фирмы NXP в спецкурсе по проектированию микропроцессорных систем управления.

Понятно, что освоение студентами такого большого по объему и разнопланового материала было затруднено в предшествующий до разработки УМК период времени. Приходилось предлагать на самостоятельную проработку материал, связанный с типовым периферийным оборудованием ПК и разнообразными интерфейсами, применяемыми в современных микропроцессорных системах. Студенты выполняли рефераты по указанным разделам, при этом для свободной дискуссии при защите работ в часы аудиторных занятий времени, как правило, не оставалось.

В текущем учебном году при чтении лекционного материала использовались слайды, которые отображали весь требуемый на 4 курсе объем дисциплины. Разработанный электронный конспект лекций по дисциплине поделен на тематические разделы, отвечающие учебному плану дисциплины. Каждый раздел заканчивается списком контрольных вопросов, которые могут использоваться как преподавателем (для проверки степени усвоения материала студентами), так и студентами для самотестирования. Кроме того, в конце каждого раздела приводится библиографический список, который позволяет заинтересованным студентам более глубоко изучить материал раздела.

Лабораторный практикум, который представлен в виде электронных методических указаний, проводится на ПК. При его выполнении используются свободно распространяемый пакет программ Turbo Debugger фирмы Borland International (для цикла работ, связанных с изучением

микропроцессоров семейства x86, подсистемы памяти и стандартных портов ПК) и свободно распространяемая интегрированная отладочная среда ProView фирмы Franklin Software Inc. для программирования однокристальных микроконтроллеров семейства MCS -51.

При выполнении курсовой работы студенты 4 курса используют лицензионный пакет программ моделирования электронных схем MultiSim фирмы Electronics Workbench, которая входит в корпорацию National Instruments. Пакет MultiSim, в его нынешней версии, предоставляет возможность пользователям моделировать электронные схемы, подключать виртуальные измерительные приборы и проектировать микропроцессорные устройства. Требуемые элементы для проектирования, включая соответствующие датчики, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП), буферные схемы, семисегментные индикаторы и др., можно найти в базе MultiSim. Если справочный материал на элементы, отраженный в программном продукте, не достаточен для понимания, студенты могут через Internet обратиться непосредственно на фирму – производитель для получения подробной информации. Студенты отмечают удобный интерфейс графической среды, подобный системе P-CAD, известной им по курсу конструирования.

К недостаткам этого программного продукта следует отнести ограниченность базы элементов для проектирования. Кроме того, программирование микроконтроллера и его периферийных портов желательно сначала проводить в отладочной среде ProView, а затем объектный код переносить в отладчик MultiSim.

Опыт использования УМК по дисциплине «Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС» показывает, что благодаря созданию слайдов значительно возрастает объем изучаемого на лекции материала, его наглядность. Однако, как отмечают некоторые студенты, по сравнению с традиционной формой подачи материала, с увеличением объема материала, излагаемого на лекции с помощью слайдов, глубина его понимания может быть снижена. Студенты, как правило, не ведут конспект, а только следят за изложением материала. Поэтому, на наш взгляд, для хорошего усвоения материала электронный конспект лекции должен быть заранее распечатан, и использоваться на лекции для специальных отметок. Кроме того, у некоторых студентов создается иллюзорное впечатление, что при наличии электронного конспекта посещение лекционных занятий становится не обязательным. Обычно, проводимый в сессию экзамен рассеивает эти заблуждения!

Чтобы при наличии электронных конспектов и слайдов лекций стимулировать активную работу студентов в семестре, нужно, на наш взгляд, увеличивать количество разнообразных контрольных мероприятий, включая промежуточный тестовый контроль знаний по разделам дисциплины и обязательное проведение коллоквиумов по лабораторным работам. Разработанные УМК позволяют без особых для преподавателя проблем добиться повышения качества обучения.